

Las Palmas, una Estrategia de Vida Tropical

Alvaro Ocampo Durán

Profesor - Investigador, Universidad de los Llanos.

Presidente - Fundación Horizonte Verde. Villavicencio, Colombia. E-mail: alvarod@hilderstone.ac.uk

INTRODUCCIÓN

Referirse a las palmas desde la única perspectiva de lo técnico, bien sea de su taxonomía, utilización en sistemas productivos, usos en alimentación y otros, difícilmente podría aproximarse a la realidad de lo que representan estas plantas para el hombre del trópico.

Realmente su relación con la humanidad está invocada desde múltiples aspectos: lo mítico, medicinal, artesanal, su utilización en la construcción, como alimento del hombre y diferentes especies animales, en su rol particular en muchos de los frágiles ecosistemas tropicales, tanto en lo que se refiere a su dinámica, como a la producción de alimentos para la fauna asociada a dichos ecosistemas, oferente de materiales para la elaboración de vestidos, aceites, azúcar y otros productos que harían muy extensa su enumeración.

Las comunidades tropicales basaron en buena parte su sustento en la oferta natural de las palmas y su experiencia ancestral debería ser un elemento central en el desarrollo de las alternativas de producción sostenibles para el trópico.

Desafortunadamente, la poca capacidad e interés aplicado al conocimiento de los recursos propios, ha dejado a un lado este valioso recurso y es poco lo que se avanza en el conocimiento de su alta diversidad y su utilización en sistemas productivos tropicales. Sin embargo, son pocos, pero valiosos los ejemplos actuales de la importancia del recurso palma en la producción tropical y subtropical: la Palma de aceite Africana (*Elaeis guineensis* Jack), de Coco (*Cocos nucifera*), la Areca (*Areca catechu*), el dátil (*Phoenix dactylifera*) y el Chontaduro o Pejibaye (*Bactris gasipaes*) y otras con alto potencial para su domesticación.

Volver la mirada hacia este recurso, es para el trópico la oportunidad de emprender un camino que cada día lo acercará a sus verdaderas potencialidades y que sin duda le permitirá construir altos niveles de autosuficiencia para sus comunidades, su ecosistema y sus recursos naturales en general, al igual que explorar un potencial importante de ofrecer excedentes al resto del mundo.

No ha estado ausente este recurso en la problemática de la ganadería tropical, que en su modelo tuvo la osadía de alzar la mirada hacia estas bellas exponentes del trópico, solo para destruirlas, pero que jamás entendió que no representaban ningún obstáculo para la productividad animal a partir de forrajes de porte bajo, sino que por el contrario, se hubiese podido implementar uno de los modelos naturales de producción más interesantes a nivel tropical, con un elemento adicional: que la presencia de las palmas en un estrato diferente, hubiese permitido el desarrollo de modelos más integrados, tanto en la diversidad de especies, como en los arreglos productivos posibles de implementar.

Son diversas y aplicables a diferentes modelos productivos, las alternativas actuales con el recurso palma, que podrían ofrecer salidas a la pequeña y mediana propiedad y a la explotación de grandes áreas, involucrando elementos claves para los sistemas de producción tropical, la integración, la optimización de los ciclos productivos con mínimas pérdidas, un uso eficiente de la energía y alta productividad de biomasa.

1. PALMAS, ALTA DIVERSIDAD Y SINÓNIMO DE RIQUEZA

Cuatro siglos y medio antes de Jesucristo, Herodoto dijo que la palmera, entiéndase la de dátil, "produce pan, vino y miel". En el siglo primero de nuestra era, Estrabon señaló los usos más corrientes de esta misma palmera: "después del trigo, observó el geógrafo, la palmera era la que en mayor escala contribuía a la alimentación del pueblo caldeo; de sus frutos se saca una especie de harina; de su savia, vino, vinagre y miel; sus hojas dan buena fibra para tejer; los herreros hacen carbón con el leño del tronco, y su médula macerada y triturada se utiliza para alimento de bueyes y carneros".

Diferentes tribus nómadas de los Llanos Orientales de Colombia utilizaban los frutos de *Oenocarpus* como alimento básico para vivir, el padre Juan Rivero (siglo XVII) citado por Congrains y Tabaquira 1979 (Collazos, 1987), describe este hecho así: "con esto se ceban y engordan los tres o cuatro meses del año, empezando desde Abril hasta fines de Julio, que es el tiempo

de esta bellota. Cuando vuelven de sus correrías hacia el mes de Agosto, vienen tan gordos y rollizos que apenas caben en el pellejo".

La calidad de la proteína de *Oenocarpus bataua* es superior o comparable a la mayoría de las fuentes utilizadas por el hombre para su alimentación, el contenido de aminoácidos de la proteína comparado con el patrón de la FAO/WHO 1976 (citado por Collazos, 1987), muestra que los contenidos de triptófano y lisina están en un 90 a 96% de los niveles recomendados, comparada con la mejor proteína animal, y considerablemente mejor que muchas de origen vegetal (40% mejor que la proteína de soya). La leche producida de la pulpa de esta fruta es rica en proteína y aceite, de alto valor biológico, comparable en grasas-proteína-carbohidrato con la composición de la leche humana (Balick y Gershoff 1981, citados por Collazos, 1987).

El fruto de pejibaye o chontaduro, *Bactris gasipaes*, es una fuente importante de carbohidratos, calcio, fósforo, grasa, bajo en fibra y fuente de vitaminas (composición por cada 100 g de mesocarpio de la fruta: agua 56%, calorías 194, proteína 3.01%, grasa 6.14%, carbohidratos 33.05%, fibra 1.02%, ceniza 0.88%, calcio 44.6 mg, fósforo 101.84 mg, tiamina 0.030 mg, niacina 0.455 mg, rivo flavina 0.068 mg, caroteno 1.28 mg; Pérez Vela, 1985, citado por Johnson, 1997).

El fruto de *Mauritia flexuosa*, es rico en energía, minerales, proteína y vitaminas (contenido en 100g: calorías 526, proteína 11.0%, grasa 38.6%, carbohidratos 46.0%, fibra 41.9%, ceniza 4.4%, calcio 415.4 mg, fósforo 69.9 mg, tiamina 0.11 mg, niacina 2.57 mg y rivo flavina 0.85 mg; Atchley, 1984, citado por Johnson, 1997).

La calidad y naturalidad del palmito, generalmente proveniente del genero *Euterpe* spp (*Euterpe edulis* y *Euterpe oleracea*), con un contenido promedio de proteína 2.07%, ceniza 1.13%, fibra cruda 0.58% y grasa 0.20% (Quast and Bernhardt, 1978, citados por Johnson, 1997), tiene ya ganado un espacio en la culinaria mundial. Actualmente es creciente el uso de *Bactris gasipaes* para su obtención.

Actualmente se extrae jugo de aproximadamente 20 palmas, entre ellas la Palma de Azúcar (*Borassus flabellifer*; de la cual se pueden obtener desde 11 hasta 30 toneladas de azúcar por ha por año según Borin *et al*, 1995, 1996), coco (Moog 1997, cita mas de 20 usos diferentes de las partes de esta palmera), palma africana de aceite (actualmente la palmera con mayor potencial agroindustrial), *Arenga pinnata*, *Nypa fruticans*, *Mauritia flexuosa*,

Mauritia vinifera, *Nypa fruiticans*, *Phoenix dactylifera*, *Phoenix reclinata*, *Phoenix sylvestris*, *Raphia taedigera* y *Raphia vinifera* entre otras, siendo este un recurso importante para comunidades en países asiáticos principalmente (Camboya, Tailandia, Indonesia, Malasia, Filipinas, Sri Lanka y Bangladesh). De algunas de estas palmas se extrae aceite de los frutos y almendras, a las cuales valdría la pena agregar las del grupo *Attalea*, *Astrocaryum*, *Acrocomia* y *Oenocarpus* (Dugand, 1972).

Así mismo, de sus frutos se alimentan algunos animales domésticos, siendo el cerdo el mas importante entre ellos, al igual que la fauna silvestre, que apetece mucho este tipo de frutos, constituyéndose estos en un recurso estratégico para la diversidad animal en el bosque. Los géneros *Acrocomia*, *Astrocaryum*, *Attalea*, *Bactris*, *Ceroxylon*, *Copernicia*, *Elaeis*, *Euterpe*, *Mauritia*, *Oenocarpus*, *Raphia*, *Roystonea* y *Syagrus*, son representativas de este tipo de uso en América Intertropical.

Galeano, 1992, menciona un extenso y diversificado uso de las palmas en la región de Araracuara, Colombia, destacándose el numero de palmas utilizadas como alimento: *Astrocaryum aculeatum* (fruto), *Astrocaryum gynacanthun* (fruto), *Astrocaryum sciophilum* (fruto), *Bactris bidentula* (fruto), *Bactris gasipaes* (fruto, semilla, hoja), *Euterpe catinga* (fruto), *Euterpe precatória* (fruto, hoja, cogollo), *Mauritia carana* (fruto), *Mauritia flexuosa* (fruto), *Mauritiella aculeata* (fruto), *Maximiliana maripa* (fruto, semilla), *Oenocarpus bacaba* (fruto), *Oenocarpus bataua* (fruto, hoja, cogollo), *Oenocarpus mapora* (fruto), *Scheelea insignis* (fruto, semilla), *Syagrus inajai* (fruto, semilla), *Syagrus smithii* (fruto, semilla).

También su uso en construcción, elaboración de fibras, como medicinales, en la elaboración de herramientas y utensilios domésticos, para la extracción de sal, colorantes, perfumes y cría de insectos, utilizando para ello el tallo, la corteza, las hojas, la savia, la raíz, el pecíolo, el cogollo, la inflorescencia y en algunos casos, toda la palma. Habría que valorar su importancia en términos alimentarios, económicos, sociales y ambientales.

En relación a las propiedades medicinales de las palmas y en particular desde sus componentes fitoquímicos, se dice que las palmas no poseen un grupo característico de principios activos, sin embargo, han sido encontrados alcanos, alcoholes, carbohidratos, aminoácidos, cumarinas, ciclitoles, dépsidos, flavonoides, cetonas, hormonas sexuales, saponinas esteroideas, polifenoles, pigmentos y triterpenos (Schultes y Raffauf, 1990, citados por Zuluaga, 1997); con excepción del género *Areca*, no se encuentran alcaloides

(Trease, Evans, 1986, citado por Zuluaga, 1997). Existen reportadas por la literatura etnobotánica y etnomédica, 35 especies de palmas con usos medicinales en América tropical (Zuluaga, 1997).

En el mundo se han reportado aproximadamente 200 géneros y 1500 especies de palmas, particularmente en el trópico y subtropico; de estas 67 géneros y 550 especies se encuentran en América (Henderson *et al*, 1995); lo cual está indicando que uno de los recursos más biodiversos con que ha contado y cuenta el hombre son las palmas. Según Mejía, 1997, en la amazonia Peruana existen 142 especies y 34 géneros de palmeras; en 5 subfamilias. En Colombia se declaró una palma como el árbol nacional, la "palma de cera" o "palma blanca" o "palma real" de los Andes Centrales (*Ceroxylon quindiuense*) (Dugand, 1976). Según Johnson, 1997, existen 18 palmas (se excluyen el dátil, palma africana de aceite, coco y pejibaye) con una muy buena opción de domesticación o manejo en medios naturales, para ser incluidas en sistemas productivos tropicales. De estas por su ubicación en Latinoamérica, es importante destacar la *Attalea funifera* (manejo), *Attalea speciosa*; syn. *Orbignya phalerata* (manejo y domesticación, con alto potencial para agroforestería), *Chamaedorea* spp. (manejo y domesticación), *Chamaedorea tepejilote* (manejo, domesticación y potencial en agroforestería), *Euterpe oleracea*; *E. edulis* (manejo y domesticación), *Mauritia flexuosa* (manejo) y *Oenocarpus bataua* (domesticación y potencial en agroforestería).

Sería imposible en un escrito de este tipo, mencionar todas las palmas y todos sus diferentes usos, por ello se ha querido presentar una aproximación que le permita al lector apropiarse de tres elementos claves alrededor de las palmas: el primero, su diversidad, riqueza y multiplicidad de usos; el segundo, su estrecha relación con el hombre tropical, el reconocimiento que ancestralmente se tiene del recurso y su importancia para la vida de las comunidades; y tercero, la importancia de aprovechar las ventajas comparativas que el medio natural ofrece y lo determinante que puede llegar a ser para las comunidades y lógicamente para los ecosistemas y la vida en ellos.

Cabria entonces la pregunta: Por qué el camino escogido en el trópico se aleja tanto de esta riqueza? A pesar de ello, existen importantes desarrollos con algunas pocas palmas, que sin duda, son una clara demostración del potencial existente.

Por fortuna, los adelantos que hoy tiene la ciencia, harían posible avanzar

significativamente más rápido, en el estudio e incorporación de las ventajas existentes en el recurso palma. Se hace entonces necesario emprender un programa masivo de investigación alrededor de las palmas y su incorporación en la lógica de producción tropical.

2. PALMAS EN SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUCCIÓN

Como eje conductor del análisis a realizarse en adelante, se tendrá como base de referencia el cultivo de la palma africana de aceite, a partir del enfoque que el autor ha venido desarrollando, que trasciende la única perspectiva de considerarlo un cultivo para la extracción de aceite, para ser considerado como un recurso estratégico para la implementación de sistemas integrados de producción para el trópico (Ocampo, 1995a).

Así mismo, la información presentada a partir del cultivo de palma africana, permite tener una aproximación adicional a la ya expuesta, del recurso palma y su importancia estratégica para el trópico. Tan solo bastaría dedicarle un poco de atención al uso y manejo actual de algunas palmas no explotadas bajo cultivos comerciales, para identificar múltiples sistemas productivos.

Teniendo como referente las estrategias que hacen viable el desarrollo de sistemas integrados de producción (Ocampo, 1997), es posible comprender el rol de la palma en estos sistemas:

A. La producción de biomasa. Un camino para lograr el incremento de la productividad por unidad de área, es la mayor productividad de biomasa total. Esto es, lograr no solo la mayor productividad en una especie, sino en la totalidad de la productividad de la unidad de producción. Este es un aspecto especial del trópico, que dispone de las condiciones básicas para producir grandes cantidades de biomasa durante todo el año, a partir de lograr mejores eficiencias en la utilización de la energía solar.

El rendimiento mundial de la palma africana expresado en su equivalente energético de la biomasa producida, es significativamente mayor que el de otros cultivos. Alcanza un valor de 156 miles de MJ, mientras que la batata (raíz) *Ipomoea batatas* de 57, la yuca (raíz) *Manihot esculenta* de 49 y el maíz (grano) de 51.

Más interesante resulta el análisis de la producción neta de biomasa del ecosistema palma africana de aceite, tanto en lo que hace referencia a su incremento anual, como a la circulación de la misma en este ecosistema. Se

ha estimado que el incremento de biomasa anual puede llegar a 17.4 ton/ha/año y la biomasa en circulación a 11.9 ton/ha/año. En otro ecosistema como el de bosque primario en Malasia, el incremento de la biomasa se estima en 5.83 ton/ha/año y la biomasa en circulación de 19.1 ton/ha/año (Kira, 1978; Corley, 1971; Mar-Moelller *et al*, 1954; Yoda, 1967, citados por Mutert, E.). Podría decirse, entendiendo las implicaciones de la importancia y significado de un bosque que trascienden las de producción de biomasa, que el cultivo de la palma africana sería un bosque altamente productivo.

Un desarrollo importante para obtener este comportamiento, ha sido el logrado en la filotaxia del sistema foliar de la palma, el cual por la distribución espacial de las hojas, le permite tener una cobertura que se aproxima a los 360°, alcanzando un área foliar por palma que oscila entre los 200 y 350 m² (Peralta 1991).

Otro aspecto de gran importancia en la incorporación de muchas de las palmas a diferentes alternativas de producción, es su posibilidad de asociación, a partir del manejo de los estratos de producción. Buen número de las palmas nativas, alcanzan a su edad adulta una altura que no genera mayor tipo de competencia con el estrato bajo, por consiguiente, es factible obtener importantes beneficios del estrato superior en un arreglo productivo con palmas.

B. Producción de energía. En primera instancia, hace referencia a la productividad de energía en los cultivos tropicales, es decir, su capacidad de producir Megajulios/unidad de área. Esto es bien importante, porque la intensificación de la producción, deberá estar asociada a la mayor productividad de energía por unidad de área. En términos más amplios, la fuente de energía que el sistema utilice para todos sus procesos es muy importante, si su origen está en el combustible fósil, el viento, el agua, la materia orgánica y la producción de biogás, la biomasa y la generación de gas pobre o de tipo fotovoltaico, determinará la autosuficiencia del sistema productivo y su impacto sobre el medio ambiente.

El balance anual de energía que ofrecen los cultivos productores de aceite, es positivo e incluso tiende a superar el presentado por los cultivos que tradicionalmente se han venido utilizando como fuente energética para la alimentación animal. Expresada la energía en Giga joules/ha, la palma africana tiene un ingreso de 20 y una salida de 164, la soya (*Glicine max*) una entrada de 20 y una salida de 48 y la colza (*Brassica sp.*) una entrada de 25

y una salida de 60 (Wood, B.J., and Corley, R.H., V., 1991, citados por Mutert, E.).

La generación de energía a partir de los subproductos de la palma africana, es una ventaja comparativa importante, pues favorece la autogeneración energética que se requiere durante el proceso de extracción del aceite. La cascarilla tiene un poder de combustión de 4.9 Mcal/kg. (BS), la fibra de 4.4 y el ráquis de 4.3, valores cercanos a un carbón de mediana calidad, es decir, 6 Mcal/kg. (BS).

C. La integración. Definitivamente, aquí está la clave de la lógica de los sistemas productivos. La integración no solo de la parte agrícola y pecuaria, sino, de las diferentes especies y de las cadenas alimentarias que se logren diseñar para maximizar el uso de los recursos disponibles. Entre mayor sea el grado de integración, mayor será la eficiencia de la energía introducida al sistema productivo, puesto que serán cada vez menores las pérdidas dentro del mismo.

La utilización de los productos y subproductos de la palma africana, hacen posible lograr un alto nivel de integración y permite la diversificación de especies en la unidad de producción. La utilización del fruto en la alimentación del cerdo, el uso del aceite en dietas para cerdos, aves, equinos, bovinos y ovinos; el uso de la cachaza (subproducto de la extracción de aceite) en la elaboración de bloques nutricionales para bovinos y ovinos, en dietas para cerdos; el uso de los efluentes (subproducto de la extracción de aceite) en el engorde de cerdos y bovinos y el uso potencial del estiércol generado por las diferentes especies para ser utilizado como generador de energía, en la elaboración de bloques nutricionales o como fertilizante orgánico. Es posible a su vez, la extracción de jugo de la inflorescencia de la palma, así como la elaboración de vino.

D. El ciclaje y reciclaje de nutrientes. Entender los ciclos de nutrientes, el origen de los mismos y la dinámica en los procesos productivos, hace factible diseñar alternativas de manejo que mantengan la productividad del suelo o del cultivo, así como lograr un mejoramiento progresivo de las condiciones básicas de la producción.

La oportunidad de reciclar importantes cantidades de biomasa proveniente del manejo y explotación del cultivo de palma africana, le permite una mayor autosuficiencia nutricional al cultivo, disminuyendo así la

demanda por fertilizantes externos al sistema. El contenido nutricional del ráquis, que equivale al 25% del peso del racimo (N 35%, K 22%, P 2.8%, Ca 1.49% y Mg 1.75%), se constituye en una de las vías importante para el retorno de nutrientes (Ocampo, 1995a); de igual manera, cada tonelada de hojas producto de la poda periódica, aporta al suelo un equivalente de 7.5 kg. de N, 1.06 kg. de P, 9.1 kg. de K y 2.79 kg. de Mg, cifra que toma relevancia al considerar que se producen 10 ton de hojas cortadas por año (Calvache, 1997).

Otra fuente de nutrientes en el sistema, estaría constituida por las heces de los animales alimentados con productos y subproductos de la explotación de la palma, cifra que puede alcanzar niveles importantes en la medida que la integración agrícola y pecuaria se intensifique.

E. La eficiencia. Este es el reto central. Lograr sistemas que mejoren esta condición, es la oportunidad del trópico para hacer mejor utilización de su potencial productivo.

Ya se mencionó el balance favorable que el cultivo de la palma africana de aceite tiene en relación a la entrada y salida de la energía, lo cual hace de este cultivo, un cultivo eficiente. Pero en la perspectiva de la producción animal, este aspecto es quizás más interesante. Un análisis reciente (Ocampo A, Chavarro P, Hda Santana, 1997, datos sin publicar), de las cantidades de energía y proteína ofrecidas a cerdos bajo un programa comercial de engorde, estableció que era posible engordar un cerdo con cantidades decrecientes de energía, dependiendo del producto o subproducto de la palma utilizado. Bajo condiciones homogéneas de oferta de proteína (290 g/a/d), cuando se ofreció cachaza a los cerdos, estos recibieron 10.516 kcal/a/d, al recibir fruto entero fresco 5.634 kcal/a/d y cuando se les ofreció lodos o efluentes 3.138 kcal/a/d; obteniéndose en todos los casos una ganancia promedia de 550 g/a/d. Lo anterior permite evidenciar la ventaja comparativa de utilizar una fuente de ácidos grasos, como los recursos de la palma, en la alimentación del cerdo.

F. Procesos limpios. Todo lo anterior apunta de alguna manera, a lograr que el proceso productivo sea limpio y que como resultado del mismo se incremente la productividad, sin detrimento del medio natural y las condiciones de vida de la sociedad.

3. LOS ÁCIDOS GRASOS PROVENIENTES DE LAS PALMAS, EJE ENERGÉTICO DEL TRÓPICO

Este es el mensaje central. Hasta ahora los ácidos grasos en la nutrición animal han jugado un papel marginal, siendo en consecuencia privilegiado el enfoque del uso de carbohidratos y en algunos casos azúcares (bien importante el referido a la caña de azúcar), como fuentes de energía; lo cual ha implicado necesariamente el uso de cereales en la producción animal.

Las palmas son de hecho, las mayores y más importantes productoras de ácidos grasos, en consecuencia, estas podrían soportar una estrategia energética para la producción animal en el trópico.

Como un aporte a esta discusión, se presentan algunos de los resultados obtenidos en diferentes especies animales, donde la oferta de ácidos grasos ha jugado un papel determinante (Ocampo, 1995a, 1995b, 1996a, 1996b, 1997; Ocampo *et al*, 1995; Peñuela, 1997).

Se ofreció cachaza (subproducto de la extracción de aceite) a los cerdos y se evaluaron diferentes niveles de restricción de la proteína teniendo como testigo los niveles recomendados por el NRC (1988) como sigue: T0 recibió 256 g/a/día durante la fase de levante, 256 g/a/d durante el desarrollo y 360 g/a/d en la ceba; los otros tratamientos recibieron un solo nivel de oferta durante todo el período de engorde, Ta recibió 256 g/a/d, Tm 228 g/a/d y Tb 200 g/a/d; la proteína fue fortificada con vitaminas y minerales. Teniendo como referencia el ciclo total o fase consolidada (22 a 90 kg.), la mayor ganancia diaria de peso fue obtenida por el tratamiento testigo (T0) con 0.558 kg., seguido del Tm, Ta y Tb con 0.545, 0.532 y 0.505, respectivamente. No hubo diferencia significativa entre los tratamientos, a pesar de recibir cada uno diferentes niveles de proteína. El mayor consumo de cachaza se presentó en el Tb con 2.56 kg./d, seguido del Ta, T0 y Tm con 2.45, 2.33 y 2.23 kg., respectivamente.

Se ha evaluado el uso del aceite crudo de palma africana en la alimentación del cerdo, obteniéndose buenos resultados biológicos y económicos, al utilizar niveles de 400 a 500 g/a/d, durante el periodo de engorde (20 a 90 kg.), asociado a niveles restringidos de proteína fortificada con vitaminas y minerales (200 a 220 g/a/d). El aceite se ha constituido en una puerta de entrada para la inclusión de proteína "verde", a partir de diferentes cultivos tropicales, *Azolla filiculoides*, *Trichantera gigantea* (hojas), *Manihot esculenta* (hojas). Se ha logrado sustituir eficientemente el 20% de la proteína tradicional (torta de soya) por las fuentes forrajeras, con

buenos resultados; con ganancias diarias de peso entre 500 y 550 g, con una oferta de proteína y de energía aproximadamente 50% inferior a lo establecido por las tablas nutricionales para cerdos en los sistemas basados en cereales. La conversión alimenticia oscila entre 1.9 y 3.0, demostrando la eficiencia de esta alternativa de alimentación.

A partir de la inclusión del aceite crudo de palma africana en dietas para cerdos de engorde en pastoreo (alojados en potreros), se ha logrado respuestas positivas tanto biológicas como económicas, con ganancias de peso entre los 450 y 500 g/a/d., siendo determinante en este tipo de manejo y producción del cerdo, el mejoramiento del suelo que se obtiene mediante la presencia de los animales y como producto de su propia etología; además, la producción se logra con un ambiente animal excelente. La idea básica es producir carne y simultáneamente mejorar las condiciones del suelo, a partir de lograr una mayor actividad orgánica en el mismo, por los aportes de precursores orgánicos que el animal hace y el manejo de los residuos de alimentación, cuando se utilizan volúmenes altos de forraje en la dieta.

Se evaluó el uso del fruto fresco de palma africana de aceite como fuente básica de energía en la alimentación del cerdo y posteriormente se evaluó este recurso asociado a diferentes niveles de pulidura de arroz como fuente de carbohidratos; en todos los casos utilizando en promedio 200g/a/d de proteína, fortificada con vitaminas y minerales. Los tratamientos consistieron en 100, 200, 300 y 400 gramos diarios de pulidura de arroz durante la fase de levante y 150, 250, 350 y 450 en la ceba; el fruto se ofreció a voluntad. Las ganancias diarias de peso para todo el período (levante y ceba) fueron 0.485, 0.515, 0.492 y 0.497 kg./animal, respectivamente, con conversiones alimenticias en materia seca de 3.2, 3.2, 3.3 y 3.3, respectivamente. Los consumos voluntarios de fruto entero (kg./animal/día), fueron 1.1, 1.1, 1.0 y 0.90 respectivamente. No se encontraron diferencias significativas para ninguna de las variables evaluadas.

Recientemente se ha evaluado el uso de los lodos o efluentes (resultado del proceso de extracción de aceite), en el engorde del cerdo (20 a 90 Kg), lográndose ganancias diarias promedio de 500 a 550 g/a, con una oferta diaria de proteína de 250g/a/d, fortificada con vitaminas y minerales y un consumo de efluentes promedio de 12 litros/a/d. El contenido de materia seca de los lodos es de 3% y el contenido de grasas de estos en BS es de 12.23%. Es importante mencionar que los efluentes, por su alta demanda de oxígeno (D.B.O 19000 mg/l; D.Q.O. 32.000 mg/l), pueden constituirse en una fuente

de contaminación de los recursos hídricos cercanos a las plantas extractoras.

El aceite crudo de palma también se ha evaluado en la alimentación de pollos tipo broiler, bajo un sistema de semiconfinamiento y asociado a árboles. En términos generales, los pollitos son manejados de manera tradicional durante sus dos primeras semanas de vida (criadoras, fuente de calor, alimento balanceado y plan de vacunación recomendado para la zona); posteriormente tienen acceso al pastoreo debajo de los árboles y en la noche regresan a un refugio. Los animales a partir de la segunda o tercera semana de vida, reciben una mezcla de una fuente de proteína (torta de soya 97.5%, tricalfos 2%, mezcla de vitaminas y minerales 3% y sal 0.2%), con una de energía (100% aceite crudo de palma o 80% aceite y 20% pulidura de arroz). En algunos casos, los pollitos tienen acceso al consumo de *Azolla filiculoides* desde la segunda semana de vida hasta lograr su peso final. Los pesos finales obtenidos oscilan entre 1.9 y 2.1 kg. a las 7 semanas de vida; una conversión acumulada entre 1.5 y 1.7; consumos acumulados ave/día entre 510 y 630g; rendimiento en canal entre 76 y 79%; consumo de azolla de 40 a 180g/a/d.

Un trabajo realizado por Álvarez, 1990, reportó buenos resultados al ofrecer una mezcla a voluntad de efluente-urea, a novillos de engorde en pastoreo en una pradera de *Brachiaria decumbens*. Cuarenta animales durante 70 días experimentales tuvieron una ganancia diaria de 607 g, consumiendo 2.75 galones de efluente, entre 10 y 40 g de urea, con una carga animal de 2.8 unidades gran ganado. La producción de kg. de carne/día por hectárea fue de 1.7, cifra muy superior a los promedios nacionales.

Álvarez M., 1989, determinó que los solubilizados de ácidos grasos son una buena fuente de energía palatable y por su alto valor energético mejoran la calidad de la ración. Su energía neta de mantenimiento está en 4.55 Mcal/kg. y su energía neta de producción en 2.60 Mcal/kg. Alimentando 12 animales machos Cebú castrados mestizos, de edad estimada entre 12 y 36 meses, durante 132 días, obtuvo incrementos de 0.645 kg./d/animal, utilizando niveles de 3 a 8% de solubilizados. El kilo de ración calculada suministra un 26% de proteína, 61% de TDN, 0.964 Mcal de energía de mantenimiento, 0.404 Mcal de energía de producción, 20.5% de fibra, 0.62% de calcio y 0.37% de fósforo.

Otro trabajo realizado en la zona de Puerto Gaitán, Departamento del Meta, Llanos Orientales de Colombia, evaluó la respuesta al bloque energético en bovinos de engorde; 45 novillos por tratamiento durante 67 días, con un peso inicial promedio de 250 kg.; cuatro tratamientos, uno en

Brachiaria decumbens sin bloque, otro en sabana nativa sin bloque y dos en sabana nativa de guaratara, *Axonopus purpussi* con bloque al 10% de aceite crudo de palma o solubilizados de ácidos grasos. Las ganancias diarias fueron de 146.2 g para el grupo en sabana nativa, 420 g para el de sabana nativa más bloque 10% de aceite, 443.2 g para el grupo de sabana nativa más bloque 10% solubilizados y de 450 g para el de *Brachiaria decumbens*. Los animales consumieron en promedio 220 g/a/d de bloque energético.

CONCLUSIÓN

Las palmas tropicales han sido y continuarán siendo, un recurso valioso para la vida en el trópico. Su alta diversidad y oportunidad de usos, así como su valioso contenido nutricional, representan una alternativa importante para el diseño de nuevos sistemas productivos, donde sea posible expresar el dialogo entre los distintos conocimientos sobre este recurso y donde su riqueza encuentre un nicho adecuado para expresarse.

Las palmas tienen la posibilidad y potencialidad, de constituirse en la base energética del trópico y de esta manera, intensificar la producción animal, sin perder el anuncio ancestral de que las palmas representan una estrategia de vida tropical.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Borin Khieu, T. R. Preston, 1995. Conserving biodiversity and the environment and improving the wellbeing of poor farmers in Cambodia by promoting pigs feeding systems using the juice of the sugar palm tree (*Borassus flabellifer*). IN: The proceedings of the second international conference on increasing animal production with local resources, October 27-39, 1995, Zhanjiang, China. pp 98-102.
- Borin Khieu, Preston, T. R. and Lindberg, J. E. 1996. Juice Production from the sugar palm tree (*Borassus flabellifer*) in Cambodia and performance of growing pigs fed sugar palm juice. pp 1-9.
- Calvache G. Hugo, 1997. La Palma de aceite, cultivo sostenible. EN: V Seminario-Taller Internacional 'Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria' y Primer Seminario Internacional 'Palmas en Sistemas de Producción Agropecuaria para el Trópico'. Organizado por la Fundación CIPAV, agosto, Cali.
- Collazos María Elena, 1987. Fenología y Poscosecha de mil pesos *Jessenia bataua* (Mart) Burret. Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Palmira, Colombia.

- Dugand Armando, 1972. Las palmera y el hombre. EN: Boletín científico del Departamento del Valle del Cauca CESPEDESIA, Volumen I, Números 1 y 2 pp 31-102. Cali, Colombia.
- Dugand Armando, 1976. Palmas de Colombia. EN: Boletín científico del Departamento del Valle del Cauca CESPEDESIA, Volumen V, Números 19 y 20 pp 297-245. Cali, Colombia.
- Galeano Gloria, 1992. Las palmas de la región de Araracuara. Estudios en la Amazonia Colombiana. Tropenbos - Colombia. Volumen 1. Bogotá, Colombia.
- Henderson A., Galeano G. and Bernal R., 1995. Field Guide to the Palms of the Americas. Princeton University Press. United States of America. 352 pp.
- Johnson Dennis, 1997. The role of palms in future tropical production systems and strategic palm species for human nutrition. EN: V Seminario-Taller Internacional 'Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria' y Primer Seminario Internacional 'Palmas en Sistemas de Producción Agropecuaria para el Trópico'. Organizado por la Fundación CIPAV, agosto, Cali.
- Kember Mejía, 1997. Utilización de las palmeras en la amazonia peruana. EN: V Seminario-Taller Internacional 'Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria' y Primer Seminario Internacional 'Palmas en Sistemas de Producción Agropecuaria para el Trópico'. Organizado por la Fundación CIPAV, agosto, Cali.
- Mutert W. Ernst. La Palma aceitera, el cultivo dorado de los trópicos. Director de la Oficina para el Sureste Asiático del Instituto de la Potasa y el Fósforo. Singapore. Mimeógrafo.
- Moog F. A., 1997. Roles of Coconut and the Potential of Coco-Palm Juice in Animal Production in the Philippines. EN: V Seminario-Taller Internacional 'Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria' y Primer Seminario Internacional 'Palmas en Sistemas de Producción Agropecuaria para el Trópico'. Organizado por la Fundación CIPAV, agosto, Cali.
- Ocampo Ivaro, 1995a. La Palma Africana (*Elaeis guinnensis* Jack), Recurso Estratégico en Sistemas Integrados de Producción Tropical. Tesis Magister en Desarrollo Sostenible de Sistemas Agrarios. Universidad Javeriana, convenio con la Fundación CIPAV y el Instituto Mayor Campesino. Santafé de Bogotá.
- Ocampo A., 1995b. The African Oil Palm: strategic resource for animal production in the tropics. IN: First FAO electronic conference on Tropical Feed (On the internet FAO home page), FAO, Rome.
- Ocampo A, Peñuela L. y Mejía M., 1995. Desarrollo de Sistemas Sostenibles de producción para los Llanos Orientales de Colombia. Proyecto Fundación Horizonte Verde - Fundación Yamato - Corporación Ecofondo. Puerto Gaitán, Meta.

- Ocampo A., 1996a. The African Oil palm in integrated farming systems in Colombia: new developments. IN: Second FAO electronic conference on Tropical Feeds (On the internet FAO home page), FAO, Rome.
- Ocampo A., 1996b. Estrategia Energética en la Producción Bovina a partir del cultivo de Palma Africana y su potencial de Integración. EN: Seminario Ceba Bovina Intensiva y Semi-intensiva: Alternativa Rentable al año 2000. Corporación CIPEC. Pereira, octubre 3 al 5.
- Ocampo A., 1997. Sistemas Integrados de Producción: base de la Ganadería del Tercer Milenio. EN: Seminario Internacional 'La ganadería del Tercer Milenio: Sistemas Integrados de Producción'. Banco Ganadero y la Corporación para el Desarrollo Integral del sector Pecuario - CIPEC, Santafé de Bogotá, 27 al 29 de noviembre.
- Peñuela R. Lourdes, 1997. La contribución de Sistemas Porcinos al manejo de las sabanas orinocenses. EN: V Seminario - Taller Internacional 'Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria' y Primer Seminario Internacional 'Palmas en Sistemas de Producción Agropecuaria para el Trópico'. Organizado por la Fundación CIPAV, agosto, Cali.
- Peralta Francisco 1991. Influencia de los factores climáticos sobre el crecimiento y producción de la palma aceitera. EN: XIX Curso de Palma Aceitera, ASD, Costa Rica.
- Zuluaga R. Germán, 1997. Etnomedicina de las palmas tropicales. EN: V Seminario -Taller Internacional 'Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria' y Primer Seminario Internacional 'Palmas en Sistemas de Producción Agropecuaria para el Trópico'. Organizado por la Fundación CIPAV, agosto, Cali.